

第 191 回地質調査所研究発表会講演要旨*

特集 昭和 62 年度重点基礎研究成果報告

沖縄トラフの引張テクトニクスと火成活動、 熱水活動の関係について

中村光一

昭和 61, 62 年度の重点基礎研究による調査の成果については第 188 回地質調査所研究発表会(地調月報 vol. 39, p. 665)で報告した。予算費目は異なるが、先の成果の上に立って、最近(1988 年 6 月)、日独協力で西独調査船ゾンネ号による調査を実施し、熱水性硫化物鉱床の発見など大きな成果をあげることができたので、その速報を行った。

ゾンネ号 SO 56 航海は、ドイツ連邦研究技術省の出資に基づき、クラウスタル工科大と地調の共同研究として実施された。主席研究員は P. ハルバック教授である。

約 1 ヶ月の航海は、沖縄トラフの 5 ケ所の海域で行われた。その内、1986 年に「しんかい 2000」によって発見された熱水性マウンドでは、深海曳航式海底観察システム (OFOS) による観察と、TV 付グラフによる試料採取が行われたが、マウンドの規模は小さく、マウンド中心部も表層と同様の熱水性酸化物で構成されていることが判明した。伊平屋小海嶺中部の北側では、沖縄トラフで初めて、海底熱水活動に特徴的なシロウリガイ、コシオリエビ、ハオリムシの生物群集が発見され、岩石試料と共に生物試料の採取にも成功した。沖縄トラフ最南部の八重山グラベン内にある八重山中央海丘は、頂部が二列に分割されつつあり、その間に若い中軸谷が発達しつつあることが判った。枕状熔岩などの火山岩類は新鮮で、マンガン酸化物の被覆が全くない試料が大量に得られた。

航海の最後に調査され、熱水性硫化物鉱床が発見された伊是名海穴は、昭和 62 年度重点基礎研究のテーマとして、水路部の岩渕 洋、金子康江両氏と筆者が共同で「しんかい 2000」を使って調査し、中央部の小海丘がデイス

イトの熔岩よりなり、その付近の地殻熱流量が高いことを示唆する温度勾配のデータの得られたところである。ナロービームの測深記録により、落差の小さな階段状断層群でできていると考えられる北東側の斜面を OFOS で観察したところ、百色変質岩や熱水噴出孔らしきものが見られ、周囲に小さなカニやシロウリガイの生物群落があることも確認された。OFOS に装備された温度計はその付近の海底面上 5 m で 0.67°C の温度異常を示した。ひき続く TV 付グラフ、ドレッジによる試料採取作業により、チムニーの形状をした多孔質硫化物鉱、珪質塊状硫化物鉱、珪鉱、重晶石-シリカの他、重晶石、黄鉄鉱の鉱染した断層破碎岩が得られた。

この鉱床は沖縄トラフの拡大軸のエシェロン分布を生じさせている transfer fault 系に規制された分布を示している。この構造規制は、ニュージーランドのタウポ地熱地帯、九州の豊肥地熱地帯、ニューメキシコのソコロ地熱地帯と似ている。1988 年 9 月に実施される「しんかい 2000」の調査で断層と鉱床の関係が明らかになることが期待される。(海洋地質部)

しんかい 2000 による小笠原海形海山潜航調査

浦辺徹郎* 湯浅真人**
白井 朗** 村上文敏**

しんかい 2000 による海形(かいかた)海山の潜航は 3 年越しに 11 回の枠が地質調査所に配分された。予備日も含めると 16 回以上のチャンスがあったことになるが、天候その他の理由により実際の潜航は 86 年 11 月に 1.5 回、88 年 5 月に 1 回、計 2.5 回行われたにすぎない。1 回当たりの潜航に払った乗船日数は約 26 日/人に上る。

この非効率さにもかかわらず、海形海山カルデラにおける潜航調査によりいくつかの新知見が得られた。列挙すると(i)カルデラ中央火口丘頂部において熱水の噴出が確認され、黄鉄鉱クラストが沈澱していることが分った(JAMSTEC 仲氏私信);(ii)眼の退化したカニ、ウシノシタ(シタピラメ)、イガイのコロニーが発見された;(iii)カ

* 昭和 63 年 7 月 28 日本所において開催

ルデラ底の熱水活動が急速に消滅していた；(iv)カルデラ南壁の熱水変質帯が垂直方向に200 m以上発達していることが明らかになった。

特に(iii)と(iv)に関して言えば、86年11月の潜航(湯浅)時にはカルデラ底に多量の鉄水酸化物が浮遊していたが、88年5月の潜航(浦辺)ではほとんど姿を消していることが分った。水温も減少しており(9.05±0.03°C→8.35±0.01°C)かつ魚等の生物の頻度が顕著に増加していることから、カルデラ底での熱水活動は18ヶ月の間に急激に消滅の方向に向かったことが推定される。これは海底熱水系の寿命が短いことを示唆する事実といえる。

(*鉄床部 **海洋地質部)

電磁法による西南日本の火山地域の 比抵抗構造の調査研究

小川康雄・高倉伸一

MT法(地磁気地電流法)は、近年盛んに地熱・石油等の資源探査に用いられているが、一方で地殻・上部マントルの構造に関する地球物理学的な研究にも用いられている。本研究では、山陰地方の地殻の比抵抗構造を明らかにすることを目的として、三瓶山周辺でMT法の観測を実施した。

この観測は、大学を中心とした地殻比抵抗研究グループが実施した中国・四国横断の地殻比抵抗構造調査(昭和62年度の文部省科学研究費補助金総合研究(A『日本列島の電磁氣的構造に関する研究』)とカップルしておこなわれた。

われわれは、三瓶山周辺で約5 km間隔に北西-南東方向に4測点を配置し、ULF帯(周波数0.005-0.1 Hz)とELF帯(周波数3-25 Hz)の自然電磁場を計測した。プレリミナリーな1次元解析によれば、大田市富山の測点では、地表より深度数100 mまで3-5 Ωmの低比抵抗層があり、その下に深度10 km程度まで400 Ωmの高比抵抗層があり、それ以深に10 Ωmの低比抵抗層がある。倉吉-花房測線の屈折法地震探査(YOSHII *et al.*, 1974)によれば、倉吉でのコンラッド面の深度は約10 kmである。われわれの得た解析結果はプレリミナリーではあるが、下部地殻が低比抵抗であることを示している。東北地方(UTADA, 1987; OGAWA, 1987; 小川ほか, 1987, 1988)や中部地方(UTADA, 1987)で得られた“下部地殻=低比抵抗”というイメージが西南日本でも成り立っている可能性がある。

しかしながら、詳細な地殻比抵抗構造を求めるために

は、より多くの測点で、より広帯域(特に周波数1 Hz付近の信号強度の弱い帯域)にわたる観測を追加する必要がある。昭和63年度も観測を計画している。

(物理探査部)

伊豆大島火山の測地学的研究

曾屋龍典* 斎藤英二**
遠藤秀典* 高田 亮*

伊豆大島火山で、火山活動に伴う傾斜変動を明らかにする目的で、1982年から短距離水準の繰り返し観測(ドライティルト観測)を行ってきた(衣笠, 1984)。

伊豆大島火山は、国土地理院および東大地震研の水準測量の結果から、1986年の噴火に伴って山頂を通る北西-南東方向を軸に大きく沈降したことが明らかとなった。ドライティルトの噴火の前後の観測結果は、三原山の南に位置するE観測網で最大の820 μradの変動量を示し、北北東下がりであった。三原山の北西のB観測網では北東下がり、伊豆大島の西海岸に位置するA観測網で、北東下がり、三原山の東北東のD観測網では西下がりであった。この傾斜変動と水準測量の結果から、沈降帯は、三原山を含むB・C火口列の沈降と南東部の沈降帯にわけられる(遠藤ほか, 1987)。

62年度のドライティルト観測は、ほぼ2ヶ月間の間隔で繰り返し観測した。またC観測網は、溶岩によって覆われたため、新たに、三原山北東にC II観測網を設置して観測した。A、C IIおよびD観測網の変動量は小さいが、BおよびE観測網の2ヶ月間の変動は、噴火前の1年間の変動量より1-2桁大きく、B観測網は、東北東下がり、E観測網は北下がりの傾斜変動が継続している。このことは、三原山を含む沈降帯の沈降が継続していることを示しているが、変動量は時間の経過と共に減少する傾向を示している。1987年11月16-18日の爆発を挟んだ観測では、E観測網の変動量は一時的に増大し、B観測網は減少した。

以上の結果は、噴火後繰り返し行われた水準測量の結果と調和的であり、ドライティルトの観測結果は水準点のない三原山周辺の地殻変動についての有益な情報を提供している。しかし、地質調査所の観測網は、A観測網をのぞく4観測網が山頂部のカルデラ床に配置されている。大島火山の噴火に伴う地殻変動は、ハワイ、キラウエア火山の膨張・収縮を伴う活動と異なることが明らかとなったことから、それに対応する観測網の配置と地殻変動観測の手法の開発を進める必要がある。

文 献

- 遠藤秀典・釜井俊孝・角井朝昭 (1987) 伊豆大島
火山 1986 年の活動に伴って島内の広範囲
に形成された地表割れ目. 地調月報, vol.
38, p. 649-658.
- 衣笠善博 (1984) 地殻変動観測のためのドライティ
ルト法. 地質ニュース, no. 364, p. 32-42.
(*環境地質部 **技術部)

伊豆大島火山の地球化学的研究

風早康平・高橋正明

マグマの活動に関連して火山ガスの放出量に変化することが期待されている。しかしながら、火山ガスの放出量を連続的にモニターすることは技術的に難しくこれまで試みられていない。本研究では、火山ガスの放出量に関連すると考えられるパラメータとして大気中の火山ガス濃度を考え、火山ガス中に比較的多く含まれている水素に着目し、大気中の水素濃度の連続観測を SnO₂ 半導体センサーを用いて行った。観測地点は伊豆大島火山の火口内およびその周辺部に 4ヶ所設け、風の影響をできる限り排除できるようにした。

三原山は 1987 年 11 月 16 日に約 1 年ぶりに再び噴火したが、噴火前に火口内空気中の水素濃度に興味深い変動を検出した。11 月 2 日に全観測点で約 1 ppm の水素濃度の高まりが観測された。その後、A 火口内では 11 月 2, 3, 8, 11 および 12 日に通常空気の約 3 倍の水素濃度が観測され、11 月 13 日にはスパイク状に空気の 5 倍 (約 2.5 ppm) に達した。他の観測点でも同時期に高い水素濃度が観測されている。11 月 16 日朝 (噴火の数時間前) にはやはり A 火口で高濃度 (1.5 ppm) の水素異常がみられた。

1987 年 11 月の噴火後は、1988 年 3 月に若干の水素濃度の高まりが観測されたが平均化すれば 7 月現在まで減少傾向である。
(環境地質部・地殻熱部)

関東平野第四系の花分析結果と
その数理解析結果

遠藤秀典

「関東平野第四紀地史の解明に関する研究」では、東京都江戸川区中葛西 5 丁目に深度 350 m のボーリング

(GS-ED-1) を掘削し、各種の物理検層、コアの分析を実施すると共に、関東平野各地で行われているボーリング結果を総合的に検討する作業を進めている。今回、この多量の既存データを活用し、関東平野の地下地質を再検討する作業のうち、花粉分析データの処理方法について述べた。また、残留磁気測定結果と花粉分析データの比較結果について述べた。

これまでに公表されている関東平野の地下地質試料を対象とする花粉分析データは、多数にのぼる。これらのデータを活用するための第 1 段階として、主要な地点のデータについて、現在までに次の作業を行った。花粉・孢子化石の産出数のデータファイルを作成する。産出頻度の比較を容易にするため、基数、化石区分、花粉組成図の作図基準等を数種類に統一して表示・出力する。各地点毎に、主要樹木花粉組成による分帯を行う。関東平野の主要地域毎に、2 地点間毎に類似した花粉群集を抽出する。これらの類似した群集の産出層準と他の地質データとの関係について検討する。

これらの作業のうち、主要樹木花粉組成による分帯の作業では、より広域的な化石群集を抽出するため、公表された多くのデータの中から、関東地方で一般的に産出量が多い樹木花粉を選択し、これらの主要樹木花粉について、同定が比較的容易な群に再区分し産出率を計算した。また、産出率の計算では、基数をハンノキ属の花粉数を除く主要樹木花粉数とした。この産出率について、類似度指数を算出し、各化石群集を平均連結法で連結し、分帯を行った。

一方、2 地点間毎の主要花粉群集組成が類似したものの抽出作業では、花粉の産出率の計算方法は分帯の場合とほぼ同じである。産出率について、類似度指数を計算し、相関図を作成することによって、類似した群集の抽出作業を進めた。

これらの処理結果を、茨城県南西部 (GS-RU-1, GS-TR-1) 及び東京都東部の GS-ED-1 付近のデータについて行った結果とともに紹介した。この結果、他の地質データに基づいて、2 地点間の類似した群集の産出層準を連結することによって、共通的な群集を地区毎に抽出できると共に、また各地点では花粉分析結果が十分に得られていない層準について、花粉分析結果を補完することができた。

茨城県南西部 (GS-RU-1, GS-TR-1) と GS-ED-1 の残留磁気の測定結果と花粉分析結果とを比較した。両地点で実施した残留磁気の測定結果では、いずれも深度 150-200 m の浅部から逆磁の部分が測定され、従来の層序の解釈とは著しく異なる結果が得られた。この結果につい

て、類似した花粉群集が産出する層準を比較したところ、残留磁気による対比結果と矛盾しないことが明らかになった。なお、この残留磁気の測定については、消磁等を含めてさらに作業を進める予定である。

(環境地質部)

GS-ED-1 井における音波検層

菊地恒夫・伊藤久男

東京都江戸川区中葛西に掘削された GS-ED-1 号井(深度 350 m) において音波検層を行い、おもに地層の P 波速度を求めた。

検層を行った日時と検層深度は、以下の通りである。

86/12/26	55.0-107.1 m
87/1/24	9.0-70.0 m
87/6/23	191.7-348.0 m

なお 107.1-191.7 m は、坑内状況が悪く検層を実施することが不可能であった。また 55.0-70.0 m の重複部分については、87/1/24 の記録を採用した。

検層は 1 トランスミッタ、3 レシーバタイプの検層機

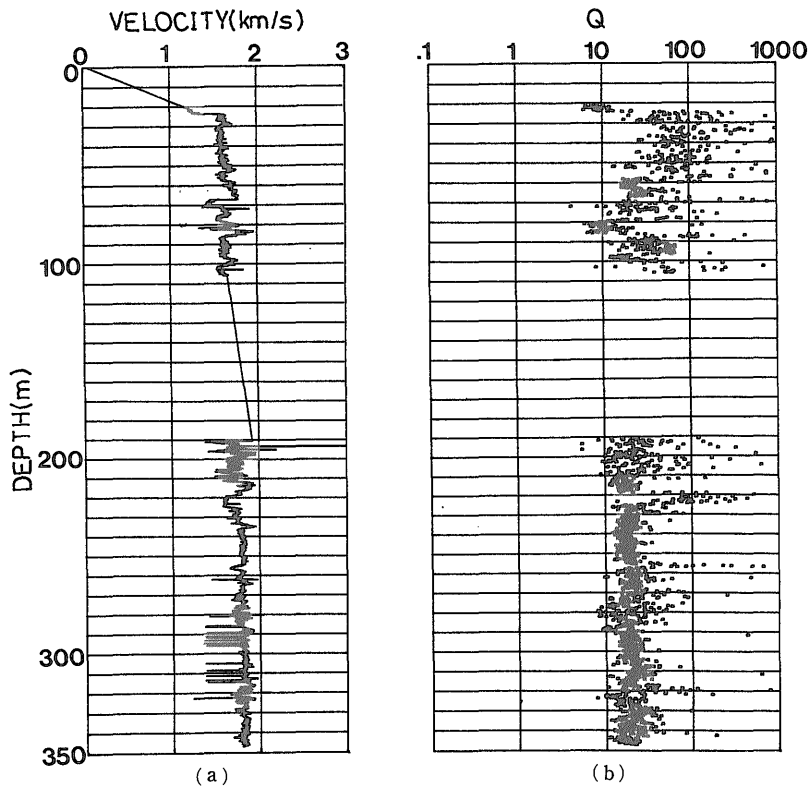
を使用した。本検層機は、トランスミッタ-レシーバ間隔が、各々 0.61, 0.91 及び 1.52 m で、3 つのレシーバのうち、測定時は 2 つを選択する。このためレシーバ間隔は、0.30, 0.61 または 0.91 m のいずれかになる。

86/12/26 及び 87/1/24 の測定では、上述の 3 つのレシーバ間隔で行ったが、87/6/23 の測定は、0.91 m の測定のみ行った。従って、今回地層の P 波速度を求めたのは、レシーバ間隔 0.91 m の記録からである。

記録は、2 つのレシーバについて、トランスミッタの発振から 16 m sec 分を、128 kHz で A/D 変換して、磁気テープに記録した。なお A/D 変換前に 50 kHz のハイカットフィルターを通した。

得られた記録は、初動部分のみならず後続波部分についてもほぼ良好なものであったが、20 m 以浅では振幅の減衰が大きくほとんど読み取れなかった。

この記録から、AR モデルを用いて P 波初動の自動決定を行い、地層速度を求めた。その結果を第 1 図に示す。同図から、220 m 以深では、多少のばらつきはあるものの約 1.8 km/s の速度を示すが、それ以浅ではやや速度の値が小さくなっているようである。これは地層の境界を反映している可能性もある。この点については、110-190



第 1 図 (a) 地層の P 波速度 (b) P 波部分から求めた Q 値

m の区間の記録がなく、連続性に欠けているということもあり、より慎重な地質データとの比較検討が必要である。

また今回は、試験的に波の振幅の減衰を表す Q 値を求めてみた(第 1 図)。同図に示した Q 値は、P 波部分の減衰を示すように、記録から選択したものである。このように複数のレシーバを用いて、その波形を記録することにより、地層の速度だけでなく、他の物性値を求めることができる。今回求めた Q 値は、地層速度とかなり強い負の相関を示す。Q 値はその定義から、値が大きいほど減衰が小さく、一般的には減衰が小さい地層の速度は、大きいと考えられるので、今回得られた結果は、この一般的な傾向とは一致せず、今後より詳細な検討が必要と思われる。(地殻熱部)

GS-ED-1 号井における S 波速度検層結果

稲崎富士・神保 悟・阿部昌彦・長沢政和

GS-ED-1 号井の深度 110 m 以浅の区間において、孤崎らの開発した漂遊型検層機を用いて S 波速度検層を実施した。この検層機は、ソレノイド型電磁振源によって孔軸に直交する方向に体積変化を伴わないで起振し、S 波を卓越して発生させることができる。また見かけの比重をほぼ 1.0 に設定した 2 つの受振器で孔壁の動きを孔内水の振動として観測する。S 波の確認および到達時間の読取りを容易にするため、順逆両方向の起振によって反転波形を同位置で観測した。なお、観測波形は 50 μ sec でサンプリングし、16 ビットで A/D 変換して MT に収録した。

観測波形から 2 つの受振器での S 波走時の差を求め、1 m 区間毎に区間速度を算出した。区間走時と受振点走時との相互対比を行うことで、算出速度値を検証している。

得られた S 波速度分布と層相および他の検層結果との対比から以下の特徴を挙げることができる。

1. 深度 19 m 付近に大きな速度コントラストを有する速度層境界がある。上位は $V_s=100-150$ m/sec 程度であるのに対し、下位は、深くなるにつれて概ね 300 m/sec から 400 m/sec 程度に増加していく傾向が認められる。この境界は、シルト-砂質シルト境界部に対応し、沖積-更新統境界と考えられる。

2. 深度 27-29 m, 83-87 m および 106-108 m に認められる高速度層は、礫層あるいはうすい礫挟み層に良く対応している。

3. 深度 31 m, 37 m および 107 m の低速度層は砂層中のシルト挟み層に対応している。しかし 61 m, 102 m の低速度層は層相と対応しておらず、孔壁変化の影響、走時読取り時の問題を唆しているのかもしれない。

未固結層の S 波速度値はその粒度組成と密接に関連していることが知られており、上述の指摘事項もそれを支持している。今回の測定結果は、地層特性の評価の一手段として、本ボーリングの総合的解釈に役立つものと期待できる。(建設省土木研究所)

利根川中流域の水文地質学的研究

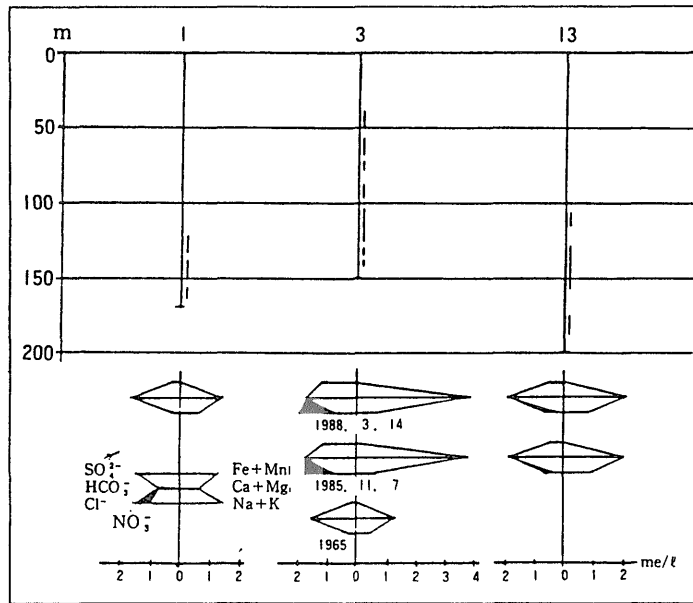
永井 茂・田口雄作

地下水汚染の研究の一環として、利根川中流域において約 20 年前の調査井を中心に地下水調査を行った。

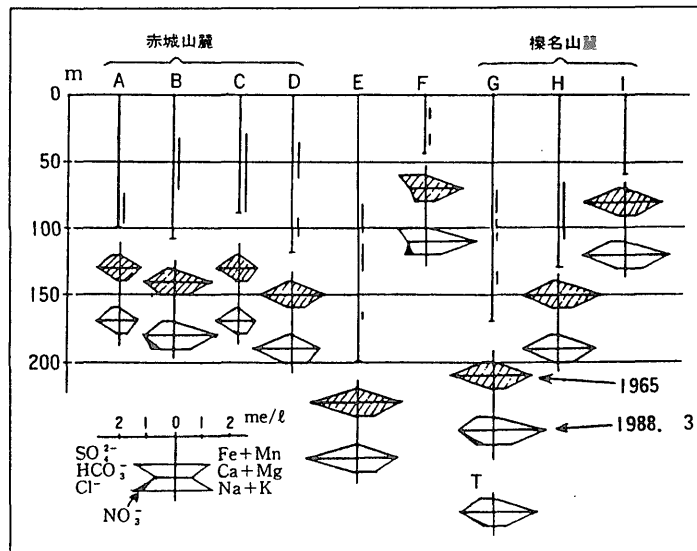
第 1 図は水質汚染の最も著しい埼玉県北部、神流川扇状地末端部における深井戸の水質変化と井戸構造である。No. 3 の 1965 年の水質は、水質汚染の生じていない時期のもので、これがこの地域本来の水質である。ところが、1985 年、1988 年の水質は図のように大きく変わってしまった。すなわち、 HCO_3^- 、 $\text{Na}+\text{K}$ はほとんど変わらないが、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 $\text{Ca}+\text{Mg}$ 、それに NO_3^- が大きく増加し、とくに NO_3^- は飲料水の水質基準(Nとして 10 mg/l, NO_3^- では約 44 mg/l)をはるかに超えてしまった。 SO_4^{2-} 、 NO_3^- は本来 深い地下水中には少量かほとんど含まれない成分であり、この両成分の増加は地表からの汚染(以下無機汚染とする)によることが明らかである。

地表からの無機汚染は井戸構造、とくにストレナ深度に大きく関係するのでその検討を行った。No. 3 はストレナ上限が 40 m と一番浅い。No. 1 は最近掘きされた井戸であるが、ストレナ上限が 130 m と深いため無機汚染はほとんどなく、その水質は No. 3 の 1965 年当時とほぼ同じである。一方、No. 13 はストレナ上限が約 110 m とかなり深い、無機汚染による水質変化がはっきり認められ、この深度まで汚染が進みつつあることを示している。

また、この地域における硝酸性窒素の経年変化、地下水位の経時変化を自治体の資料で検討すると、渇水年の 1978 年と 1984 年に硝酸性窒素が大きく増加しており、地下水位の低下が無機汚染を進行させることが推定された。さらに、周辺の土地利用をみると、梨栽培、ハウス栽培が広く行われており、無機汚染の原因は主として肥料、農業に起因することもほぼ明らかになった。



第1図 埼玉県北部地域の水質変化と井戸構造



第2図 赤城・榛名山麓地域の水質比較

第2図は赤城・榛名山麓における同一井戸での約20年前との水質比較である。B, G, Iに無機汚染による水質変化が認められるが、何れもストレーナ上限が浅いこと、周辺の土地開発が進んでいるという共通性がある。Fは利根川沿い低地部の井戸で、利根川から涵養される地下水であるが、ストレーナ深度が浅いために無機汚染を大きく受けている。

今回の調査地域を含めて、トリクロロエチレンなど有

機塩素化合物汚染(以下有機汚染とする)を生じている地下水は例外なく無機汚染を生じている。無機汚染の実態、原因、機構を明らかにすることが、有機汚染の未然防止につながると考えられるので、63年度開始の公害特研「深層地下水の汚染・拡散機構の解明」において、これらの課題を引続き研究を進める予定である。

(環境地質部)

電磁波式土壌水分計の試作と現場への適用

安原正也

土壌水分量の連続測定には従来、中性子水分計が広く用いられてきた。しかし、計測に時間がかかる上、測定誤差も大きく、また人体に有害である等、多くの問題点が指摘されている。そこで、本研究では中性子水分計に代わるものとして Time-domain reflectometry (TDR) を用い、Topp *et al.* (1982 a, b) 等の方法に従い電磁波式土壌水分計を試作した。

水分計は、TDR テスター本体、平行な二本の金属ロッドからなるプローブおよび記録部より構成される。土粒子および空気に比べて水の比誘電率は約 80 とはるかに大きいので、土壌全体の比誘電率 (K) は含まれる水分の量に敏感に影響される。したがって、土壌全体の比誘電率を測定することにより水分量を精確に求めることができる。

プローブの長さ 20 cm、ロッドの間隔 5 cm の場合に豊浦標準砂を対象に実験室においてキャリブレーションを行い、体積含水率 (θ_v) と比誘電率(ここではその平方根 \sqrt{K}) との関係求めた。その結果、 θ_v と \sqrt{K} は極めて高い相関 ($r=0.999$) を有する直線で回帰され、非常に精確な水分計であることが明らかとなった。

地表面下 2.5 m 付近に地下水面が存在するローム台地の 12 深度にプローブを埋設して、この水分計を適用したところ、各深度の土壌水分量さらには地下水面までの総水分貯留量を中性子水分計以上の精度で、しかも極めて短時間で測定できた。

さらに、測定値は土性の違いの影響をうけないこと、またロッドの間隔を狭めれば局所的な水分量の測定も可能となることなど種々の特徴も明らかとなっており、試作した電磁波式土壌水分計は従来の中性子水分計に取って代わり得る安価で優れた水分計であることが実証された。(環境地質部)

バイオマーカーによる石油の
高レベル熟成度評価法坂田 将* 金子信行**
鈴木祐一郎** 米谷 宏*

東北日本グリーンタフ地域の新第三紀堆積盆に産する石油(原油、コンデンセート)について、ステロイド・

ホパノイド炭化水素成分を GC/MS で分析し、石油の熟成度指標としての、バイオマーカーの有効性と問題点を検討した。

ステランの側鎖の異性化に関する指標は、ほとんどの原油が平衡値に満たない値を示している。この原因として、石油生成年代が比較的若いこと(中新世以降)と、貯留岩が浅いために一次移動後の原油の被熱量が少ないことが考えられる。これに対して、コンデンセート中のステランは、いずれも平衡状態に達しており、後者の要因が異なること、すなわちコンデンセートは貯留岩が比較的深いために、一次移動後も十分に熱を受けたことが予想される。

ステランの骨格の異性化に関する指標は、側鎖の異性化指標と良好な相関性を示すが、その相関曲線は過去の報告(SEIFERT and MOLDOVAN, 1981)とは明瞭に異なっている。グリーンタフ地域の地温勾配が相対的に高いことや、加熱実験によって描かれる相関曲線が SEIFERT and MOLDOVAN (1981) の報告と大きく異なることを考慮すると、この違いは、両指標の相関関係が堆積盆の熱史に左右されることを示唆している。

ホパンの骨格異性化やステラン・芳香族ステロイドの側鎖の開裂に関する指標からも、コンデンセートが原油より高い熟成度を有することが確認された。また新潟堆積盆と秋田・山形堆積盆の間で原油の熟成度を比較すると、前者の原油が後者のものに比べて、熟成度が高い傾向があり、最も熟成度の低い試料同志を比較すると、この傾向がより顕著である。新潟堆積盆での主たる石油根源岩が寺泊・七谷層の粘土質泥岩であり、秋田・山形堆積盆でのそれが主として女川・船川層の珪質頁岩であることを考慮すると、この岩質の相違が両堆積盆の間での、石油の一次移動の時期に差異をもたらしている可能性がある。

ステロイドの芳香族化に関する指標は、他の指標(例えばステランの側鎖の異性化指標など)との相関性が低く、本地域の石油の熟成指標として不適格であることが示された。このことは、石油の一次・二次移動に伴う成分間の分別効果により、極性の高い多芳香環成分が選択的に失われ、芳香族化の指標が熟成作用とは独立に変化を受けることによるものと推定される。

(*技術部 **燃料部)

赤外アクティブレーザーの地質応用について

佐藤 功・二宮芳樹

地質分野でのリモートセンシングでは、岩石識別や同定のために可視-短波長赤外域での多バンド化が進み、熱赤外域でもこの傾向が見られる。熱赤外域のパッシブセンサーでは、S/N比を確保するためには波長帯域が0.4-0.5 μm 程度は必要である。従って、多バンド化には制限がある。一方、最近では米国、西独、オーストラリア等で、大気ガス観測に用いられていた熱赤外域のアクティブセンサーであるCO₂レーザーによる地質応用が進められている。これらの現状を文献調査によって明らかにした。離散的なレーザー波長での岩石や鉱物などの反射スペクトル特性の実験室測定が進められている。二波長

(9.2, 10.2 μm)を基礎とするDIAL方式による航空機測定では、再現性も良く、特に珪酸塩岩のreststralen帯に起因してその識別が可能であると考えられるが、データの標準偏差はやや大きい。また、現在オーストラリアで多バンドCO₂レーザーの試作が行われていて、110チャンネルの航空機搭載センサーが実用化されると期待できる。より適切な識別能力の検討にはレーザー波長の反射スペクトル特性が必要であるが、少なくとも波長分解能がやや低くても赤外フーリエ変換干渉計による拡散反射スペクトルの測定が望まれる。尚、レーザー反射スペクトル測定装置については、実験室用では、CW型CO₂レーザーでヘテロダイン検波するものが主流で、航空機搭載で多バンドのものには高速チューニング方式のパルスレーザーがレーザー出力を確保する必要からも主流となろう。(物理探査部)